

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09143525 A**

(43) Date of publication of application: **03.06.97**

(51) Int. Cl

**C21B 11/00**

**C21C 5/28**

(21) Application number: **07299669**

(22) Date of filing: **17.11.95**

(71) Applicant: **KAWASAKI STEEL CORP**

(72) Inventor: **TAMURA NOZOMI  
KISHIMOTO YASUO**

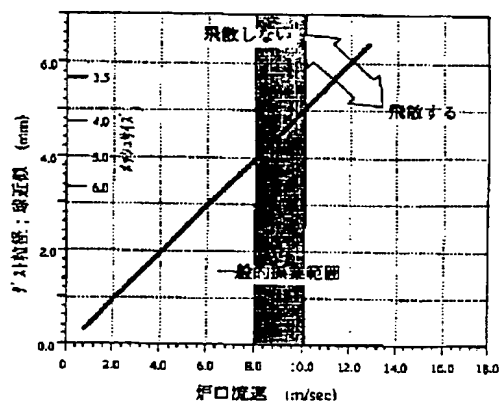
**(54) OPERATION OF IRON BATH TYPE SMELTING  
REDUCTION FURNACE**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable the efficient operation of an iron bath type smelting reduction furnace in low cost by storing coal classified with a specific mesh and charging the coal into the iron bath type smelting reduction furnace.

**SOLUTION:** As the grain diameter of a carbonaceous material is smaller, the dropping end speed of the carbonaceous material becomes lower, and the carbonaceous material is scattered in the atmosphere on the furnace and does not come to the steel bath. Since the rising flow speed of the generated gas in the furnace is about 8-10m/sec, it is considered that the carbonaceous material passing through sieve of 6 mesh and <3mm sizes does not come to the steel bath. In the iron bath type smelting reduction furnace, molten iron, scrap and ore as main raw materials and the coal as a solid reducing material are used to produce the crude molten steel. At this time, the coal remained after classified with 3.5 mesh is stored in the outdoor yard and charged into the iron bath type smelting reduction furnace. The coal is again classified with 3.5 mesh and the remained coal is charged. By this method, the yard, etc., for drying device, remixing device, storing vessel, can be unnecessary.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



13A

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-143525

(43) 公開日 平成9年(1997)6月3日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 1 B 11/00			C 2 1 B 11/00	
C 2 1 C 5/28			C 2 1 C 5/28	E

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-299669

(22) 出願日 平成7年(1995)11月17日

(71) 出願人 000001258

川崎製鉄株式会社

兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号

(72) 発明者 田村 望

千葉市中央区川崎町1番地 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所内

(72) 発明者 岸本 康夫

千葉市中央区川崎町1番地 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所内

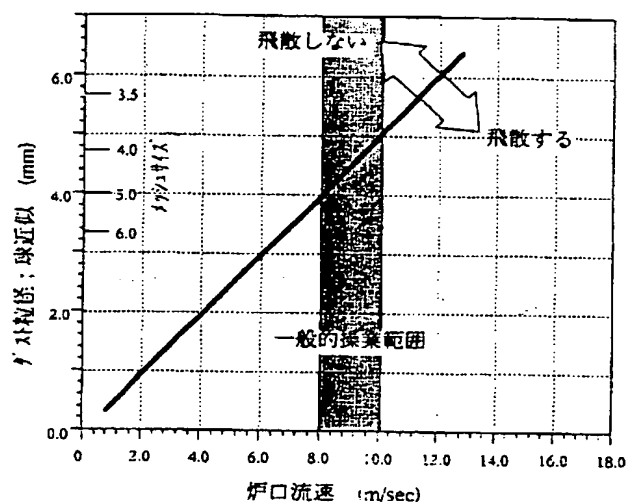
(74) 代理人 弁理士 小杉 佳男 (外1名)

(54) 【発明の名称】 鉄浴式溶融還元炉の操作方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、石炭の使用前処理に多額な費用をかけずに、効率良く粗溶鋼を製造する鉄浴式溶融還元プロセスの操作方法を提供することを目的としている。

【解決手段】 鉄浴式溶融還元炉を用い、溶銑、スクラップ、各種鉱石を主原料、石炭を固体還元材に使用して粗溶鋼を製造するに際し、3.5メッシュで分級した石炭の篩上を屋外ヤードに貯蔵し、鉄浴式溶融還元炉に投入することを特徴とする鉄浴式溶融還元炉の操作方法である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 鉄浴式溶融還元炉を用い、溶銑、スクラップ、各種鉱石を主原料、石炭を固体還元材に使用して粗溶鋼を製造するに際し、

3. 5メッシュで分級した石炭の篩上を屋外ヤードに貯蔵し、鉄浴式溶融還元炉に投入することを特徴とする鉄浴式溶融還元炉の操作方法。

【請求項2】 上記投入に際し、屋外ヤードに貯蔵された該篩上を、再度3. 5メッシュで分級し、その篩上を投入することを特徴とする請求項1記載の鉄浴式溶融還元炉の操作方法。

【請求項3】 上記篩上を乾燥工程を経ずに投入することを特徴とする請求項1又は2記載の鉄浴式溶融還元炉の操作方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、鉄浴式溶融還元炉の操作方法に関し、特に固体還元剤としての石炭の使用方法に係わる。

## 【0002】

【従来の技術】 ステンレス鋼を転炉で溶製するには、鉄浴式溶融還元炉と呼ばれる転炉と同一又は類似形状の炉に、溶銑、クロム鉱石、鉄鉱石及び炭素系固体還元剤を装入し、酸素吹錬を行って予め所謂粗溶鋼を製造し、その後該粗溶鋼を転炉で脱炭等の仕上げ精錬を行うことがある。その際、上記炭素系固体還元剤としては、一般にコークス、石炭等の炭材が使用されている。

## 【0003】

ところで、石炭を上記鉄浴式溶融還元炉（以下、単に還元炉という）に投入する際、投入した石炭の総てが鋼浴面に到達せずに、必ず途中で一部の石炭が雰囲気中に飛散してしまい、石炭装入の効率が悪いという問題がある。それは、該還元炉内の反応で生じたガスが炉口近傍で上昇流となり、サイズの小さい石炭はその流れに乗って炉外に出てしまうからである。また、該還元炉で石炭を使用する場合、その含有水分が鋼浴やスラグ浴中で吸熱分解し、炉内に投入されている熱量、つまり還元熱量が該水分の供給分だけロスになり、粗溶鋼の生産性低下を起こす原因となっていた。

【0004】 一方、製鉄用石炭の使用前貯蔵や乾燥等の処理に関しては、従来より種々の研究があり、公開された技術も多い。例えば、特開昭56-115670号公報は、製鉄原料用石炭を貯槽へ搬入する前に分級し、各粒度毎に適応した貯蔵を行う技術を開示している。また、特開昭57-100185号公報は、原料炭を分級機により細粒炭と粗粒炭に分級し、細粒炭のみを乾燥してから未乾燥の粗粒炭と混合し、コークス炉に原料炭として供給する技術を開示している。さらに、特開昭64-62408号公報は、所謂堅型溶融還元炉（固体炭材の充填層に鉱石粉やフラックス粉を熱風と共に多段羽口から吹込み、還元して溶融鉄や合金を製造する）の原料

装入設備に分級手段を配し、炭材を3mmの前後で分け、+3mmを炉頂から、-3mmを上下に配された羽口から供給する技術を提案している。

【0005】 しかしながら、特開昭56-115670号公報記載の技術は、粒度毎に貯蔵方法を変更するため、各々の粒度に応じた専用の貯蔵手段が必要であり、広大な貯蔵手段設置場所が必要であり、さらには、貯蔵設備の設置費用が過大であった。また、特開昭57-100185号公報記載の技術は、コークス製造の原料炭に使用することのみを目的としているため、貯槽に搬入した石炭の全量を使用する方法であり、また細粒炭の乾燥設備、乾燥後の該細粒炭と粗粒炭の混合設備が必要であり、コークス炉の原料炭利用に限って有効で且つ設備費用も過大であった。さらに、特開昭64-062408号公報記載の技術も、また貯槽に搬入した石炭全量を使用する方法であり、上記堅型溶融還元炉に-3mmを羽口から供給するためには、細粒炭乾燥設備が必要であり、かつ貯蔵手段も複数個必要であり、設備費用は過大であった。

【0006】 すなわち、以上述べたように、製鉄用原料炭はその使用前に広大な貯槽や乾燥設備を要し、コストのかかる処理がなされていた。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、かかる事情を鑑みなされたもので、石炭の使用前処理に多額な費用をかけずに、効率良く粗溶鋼を製造する鉄浴式溶融還元プロセスの操作方法を提供することを目的としている。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 発明者は、上記目的を達成するため、石炭のサイズと飛散との関係、あるいは石炭サイズと屋外ヤードで貯蔵中の水分との関係を鋭意研究し、その成果を本発明として具現化した。すなわち、本発明は、鉄浴式溶融還元炉を用い、溶銑、スクラップ、各種鉱石を主原料、石炭を固体還元材に使用して粗溶鋼を製造するに際し、3. 5メッシュで分級した石炭の篩上を屋外ヤードに貯蔵し、鉄浴式溶融還元炉に投入することを特徴とする鉄浴式溶融還元炉の操作方法である。また、本発明は、上記投入に際し、屋外ヤードに貯蔵された該篩上を、再度3. 5メッシュで分級し、その篩上を投入することを特徴としたり、あるいは上記篩上を乾燥工程を経ずに投入することを特徴とする鉄浴式溶融還元炉の操作方法である。

【0009】 これら発明を実施すれば、屋外ヤードにある石炭を分級のみで鉄浴式溶融還元炉に使用できるようになるので、石炭の使用前処理に多額な費用がかからず、且つ熱量不足にならないので、効率良く粗溶鋼を製造できるようになる。

## 【0010】

【発明の実施の形態】 本発明の実施の形態は、上記に説明した通りであるので、ここでは、本発明に至る経緯を

図1～2に基づき説明する。本発明では、炉内反応で発生したガスを炉口近傍に設置されたガス回収装置に導入してガス回収するか、あるいはガスの全量を炉口で燃焼させ、その排ガスを炉口近傍に設置された集塵用煙道に導入する一般的な鉄浴式溶融還元炉を用いる。そして、図1に、炉口より投入される石炭の粒径と、該石炭が鋼浴へ到達する可否を示した。図1から明らかなように、炭材の粒径が小さくなるにつれ、投入による炭材の落下終端速度は低下し、炉内発生ガスの上昇流に対抗できなくなり、炉上の雰囲気中に飛散し、鋼浴に到達しなくなる。実際の鉄浴式溶融還元炉での炉内発生ガスの上昇流速は8～10m/sec程度であるので、6メッシュの篩下、詳細には3mm以下の炭材は、鋼浴に到達していないと考えられる。

【0011】一方、図2には、発明者が測定した石炭の平均粒度に対する許容含水率、つまり吸収し得る最大水分の重量%を示した。屋外ヤードなどに石炭を山積み状態で貯蔵すると、石炭水分の変動は、天候条件にほぼ全て依存する。したがって、雨天時に、石炭には十分な水が供給されることになる。鉄浴式溶融還元炉において固体還元材に石炭を使用すると、前記したように、水分は鋼浴あるいはスラグ浴中で吸熱の分解反応を起こす。よって、炉内へ投入された熱量、つまり還元熱量は、該水分の供給分だけ失われ、結局生産性の低下になる。

【0012】図2では、3.5メッシュの篩下以下の石炭は、その含水率が大幅に増加し、雨天後の使用に際して問題になることが明らかである。また、湿った石炭は、鉄浴式溶融還元炉に付帯する原料用パンカやホッパの内面に付着して成長し、それらの原料切出孔を閉塞させる可能性もある。そこで、発明者は、石炭粒度を3.5メッシュの篩上とし、そのまま安価な屋外貯蔵を継続させても、石炭の水分変化がほとんどなく、安定して水\*

\*分レベルを低位に維持できると考えた。そして、その石炭を鉄浴式溶融還元炉に用いると、高効率で運用できると予想し、本発明を完成したのである。

#### 【0013】

【実施例】容量160トンの上底吹転炉を鉄浴式溶融還元炉として使用し、スクラップ溶解を併用した鉄鉱石の溶融還元操作を行った。石炭の使用量は、45トン/チャージ(40トン/時間)であり、15チャージ/日のバッチ処理を10日間継続させた。使用石炭の平均水分は、2回/日の頻度で午前8時と午後8時にサンプルを採取して測定した。炉口から飛散した石炭は、炉の排ガスを湿式集塵したダストの量と炭素含有量より算出して、操業成績を評価した。

#### 【0014】本発明の適用条件

使用石炭の粒度を3.5メッシュで分級し、その篩上を屋根のない屋外ヤードに貯蔵し、上記溶融還元操作に用いた。具体的には、-5mmが2重量%以下しか含まない粒度分布の石炭を使用した。その使用期間中には、連続3日間に平均降雨量20mm/日の雨天が継続した。

#### 【0015】比較例の適用条件

使用石炭の粒度規制を行わず、全量を屋根のない屋外ヤードに貯蔵し用いた。具体的には、-5mmが20重量%存在する粒度分布の石炭を使用した。この石炭の使用期間中、連続2日間は、平均降雨量15mm/日の雨天が継続した。なお、溶融還元操作では、鋼浴温度が1550℃となるよう、鉄鉱石の投入量が調整された。

【0016】上記の実施成績は、1日の石炭水分、鉄鉱石の消費量、飛散した石炭量より求めた石炭の鋼浴加炭歩留りの変化として図3に示した。また、表1には、それらの10日間平均値を示す。

#### 【0017】

##### 【表1】

	本発明	比較例
石炭水分	2.8±0.3%	4.9±3.0%
鉄石消費量	960トン/日	655トン/日
鋼浴加炭歩止り	95%	72%

表1及び図3より、-5mmを2重量%以下しか含まない石炭を使用した本発明例では、雨天があったものの水分変動が極めて少なく、飛散石炭量も少量で、極めて安定した高効率の溶融還元が実現できた。一方、比較例では、雨天時に含水率が10%近くまで上昇し、雨天以降、水分は6～7%で推移し、加炭歩留りは、-5mmが20重量%あることとほぼバランスする石炭が飛散した結果を示した。鉄鉱石の消費量は、加炭歩留りの低下による還元熱不足、水分の分解吸熱による還元熱不足のため、本発明例の70%弱にしかならなかった。言い換えれば、本発明を適用すると、比較例に対して45%強の生産性向上が達成できることを示唆している。

【0018】また、比較例の操業後、溶融還元炉の炉上石炭パンカには、本発明を適用した操業後には見られない湿った粉石炭の付着が生じ、操業を2日停止し、掃除する事態が発生した。

#### 【0019】

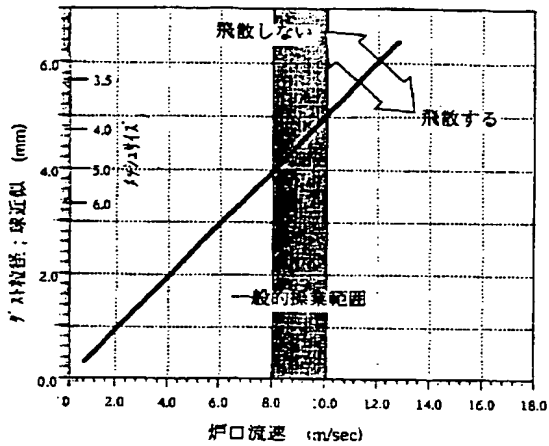
【発明の効果】以上述べたように、本発明により、乾燥装置、再混合装置、貯蔵槽のための用地等を必要とせず、安価で、且つ効率の良い鉄浴式溶融還元炉の操業ができるようになった。

#### 【図面の簡単な説明】

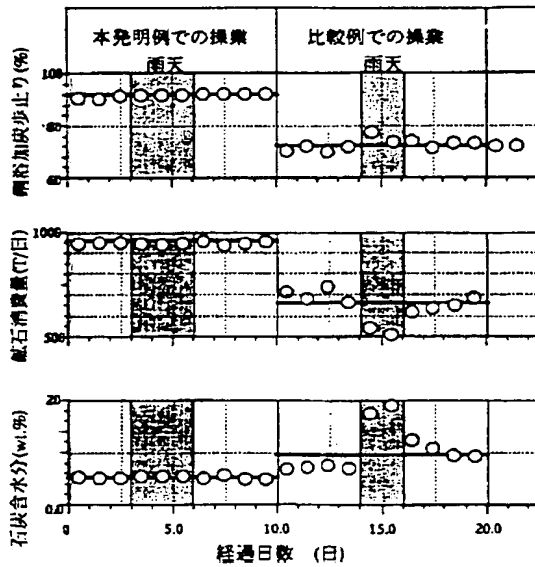
【図1】炉への投入石炭の粒度と炉口での飛散量との関係を示す図である。

【図2】 石炭粒度とその最大含有水分との関係を示す図である。

【図1】



【図3】



【図3】 本発明及び比較例の適用結果を示す図である。

【図2】

